

Helsinki 23.6.2004

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 12 JUL 2004

WIPO

PCT



Hakija
Applicant

Kemira GrowHow Oy
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20030896

Tekemispäivä
Filing date

13.06.2003

Kansainvälinen luokka
International class

C05G

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Pinnoitettu siemen ja menetelmä siementen pinnoittamiseksi"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä ja patenttivaatimuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description and claims originally filed with the Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski
Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500
FIN-00101 Helsinki, FINLAND
Telefax: 09 6939 5328
Telefax: + 358 9 6939 5328

L2

1

Pinnoitettu siemen ja menetelmä siementen pinnoittamiseksi

5 Keksintö koskee pinnoitettuja kasvin siemeniä ja kasvin siementen pinnoittamiseen tarkoitettua pinnoitetta, joka käsittää kiinnitysaineen ja kasviravinteiden sekä menetelmää siementen pinnoittamiseksi.

10 Kasvin siemenien pinnoittaminen eri syistä on ollut tunnettua tekniikkaa jo kauan. On olemassa erilaisia pinnoituskäsittelyjä alkaen yksinkertaisesta ja perinteisestä viljelykasvien siementen peittäuksesta torjunta-aineilla kasvitautien ja tuhohyönteisten torjumiseksi. Talloin siemenet sellaisenaan on käsitelty hienoksi jauhetulla tehoaineella tai sitä sisältävällä jauheseoksella, tai tehoaine on liuotettu 15 tai liotetty sopivaan liuottimeen, usein veteen tai orgaaniseen liuottimeen ja siemenet on sitten käsitelty saadulla liuoksella tai lietteellä.

20 Erityisesti on kokailtu erilaisten polymeerien soveltuvuutta. Tunnettua on esimerkiksi siementen pinnoittaminen vesiliukoisilla polymeereillä, kuten tärkkelys, karboksimeetylliselluloosa tai arabikumi. Suurimpana epäkohtana on suuri vesimäärä, joka liittyy näiden polymeerien käyttöön. Suuren vesimäärän käsittely edellyttää erityislaitteistoa ja pinnoitusprosessi on hidas. Tällä tekniikalla pinnoitettujen 25 siementen vaurioitumisen estämiseksi siemenet joudutaan usein kuivaamaan alhaisessa lämpötilassa. Edellä mainitut polymeerit muodostavat usein kovan, helposti murtuvan pinnoitteen siemenen ympärille.

30 Siementen pinnoittamista on käytetty myös viivyttämään siementen itämistä (EP1238714, Landec Corp; US6230438, Grow Tec Inc.). Polymeerejä on käytetty kiinnitysaineena myös siementen pinnoittamiseen muilla tavoin vaikuttavilla aineilla. Pinnoittaminen voi parantaa esimerkiksi siementen kykyä 35 siittää kuivuutta, kuumuutta, maaperän suolaisuutta tai muita ulkoisia stressitekijöitä. Pinnoittamisen avulla esimerkiksi

5 kevyet riisin siemenet saadaan painavanmuiksi; jolloin ne eivät niin helposti kulkeudu veden tai tuulen mukana, katso esimerkiksi US-patenttijulkaisu 4 192 095. On myös yleisesti tunnettua lisätä pinnoitteeseen ravinteita edistämään kasvien kasvua.

10 Suurimpina ongelmina ovat olleet siementen huono itävyys, erityisesti, kun kiinnityksineen on käytetty öljyä, ja toisaalta ravinteiden huono kiinnittyminen siementen pinnalle, kun kiinnityksineen on käytetty vesiliuoksia. Näiden ongelmien ratkaisemiseksi on tehty runsaasti tutkimustyötä. On kokeiltu monia erilaisia kiinnityksinekoostumuksia ravinteiden tai muiden kasvien kasvua edistävien aineiden tai koostumusten kiinnittämiseksi kasvin siementen pinnalle.

15 Sillä, miten nopeasti kasvin juuret saavuttavat lannoitteen, on suuri merkitys kasvin kyvylle käynnästä hyväkseen lannoitteen ravinteita ja kasvaa sekä kehittyä ensimmäisten viikkojen aikana.

20 Lannoitteista kasveihin siirtyvien pääravinteiden (N, K, P, Ca, S, Mg) määrä eli ravinteiden hyötysuhde vaihtelee tavallisesti muutamasta prosentista 70-80 prosenttiin. Erityisesti fosforin hyötysuhde on alhainen, ollen noin 5-20 %. Hivenravinteiden (B, Co, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn, Cl) hyötysuhde on 25 usein vielä vieläkin pienempi.

30 Lannoitteen levitystavalla eli sillä, miten kauas siemenestä lannoite sijoitetaan, on vaikutusta kasvin kykyyn hyödyntää ravinteita. Kauas siemenestä, esimerkiksi 6 cm:n päähän siitä sijoitetun lannoitteen ravinteet voivat ehtiä reagoimaan maaperän suolojen tai ionien kanssa ja muodostamaan niukka-liukoisia yhdisteitä jo ennen kuin kasvin juuret ovat saavuttaneet lannoitteen sijoituspaikan.

35 Juurten muodostuminen on kasvien alkukehityksen tärkeä vaihe. Hyvin muodostunut juuristo pystyy myöhemmin tehokkaasti

hyödyntämään maa-partikkeleihin sitoutuneita ravinteita. Kehittyäkseen juuret tarvitsevat fosforia ja mitä lähempänä siementä fosfori on sitä helpommin se on hyödynnettävissä.

5 Kun esimerkiksi fosforilannoitus tapahtuu edellä kuvatusti perinteisenä hajalevityksenä maan pinnalle tai sekoitettuna maan pintakerrokseen, fosforin hyötysuhde on 5-10 %. Jos lannoitus tapahtuu rivi- tai nauhalevityksenä määrätäisyydelle siemenestä, fosforin hyötysuhde on noin 10 %.

10

Jonkin verran parempi fosforin hyötysuhde saavutetaan, kun fosforilannoite sijoitetaan siemenen välittömään läheisyyteen tai kun siemen on päällystetty lannoitteella. Tällöin hyötysuhteet ovat vastaavasti 15 % ja 20 %.

15

Patenttijulkaisu WO 9325078 kuvaa siementen pinnoittamiseen käytetyn koostumuksen, joka sisältää jotakin polysakkaridihydrolysaattia, esimerkiksi karboksimeyyiliselluloosa- tai karboksimeyyilitärbkelyshydroksylaattia. Näiden aineiden vesiliuokset voidaan ruiskuttaa myös melko konsentroituina vesiliuoksina (30 %) siementen pintaan.

20

Ei-vesiliukoisten polymeerien käyttö yleensä taas edellyttää orgaanisen liuottimen käyttöä, jolloin suuri liuotinmäärä voi edistää polymeerin tunkautumista siemeneen. Siementen käsittelyyn voidaan myös käyttää näiden polymeerien vesisuspensioita. Esimerkiksi CA PLUS 112:17756 (PL 146138) ja CA PLUS 122:49097 (PL 159474) kuvaavat tällaista sovellusta.

25

US-patenttijulkaisussa 4 251 952 kuvataan siementä, joka on pinnoitettu veteen liukenemattoman polymeerin ja sokerin seoksella. Käytetyt polymeerit ovat erilaisia kaupallisia poly- tai kopolymeerejä.

30

Lisäksi tunnettujen menetelmien haittapuolena voi myös olla pinnoitettujen siementen pinnan tahmeus, joka aiheuttaa siementen liimautumista toisiinsa ja tekee siemenistä huonosti valuvia. Myös siementen käsittelyssä tarvittavat laitteistot

35

likaantuvat helposti. Lilian kostea pinnolle taas voi saada aikaan siementen ennenaikaisen itämisen.

5 Hakijan julkaisusta WO 0145489 tunnetaan kahden komponentin muodostama siemenpinnoite, jossa ensimmäinen komponentti käsittää vesipitoisen kiinnitysaineen, joka sisältää neste-
mäistä maatalous- tai fermentointisivutuotetta, erityisesti melassia, ja emulgoitua öljyä, ja jossa toinen komponentti
10 käsittää lannoitajauheen. Tässä julkaisussa kuvattua tekniikkaa kutsutaan iSeed siemenkäsittelyksi tai iSeed menetelmäksi. Emulsion tai emulsiosuspension muodossa olevaa siemenpinnoitetta kuvataan myös hakijan ei-julkisessa hakemuksessa FI 2002 2089.

15 Hakijan julkaisussa FI 2001 1328 kuvataan eri kasvilajeille optimaalinen lannoite ja lannoitemäärä, joka vuorosuhteessa vesipitoisen kiinnitysaineen kanssa luottaa optimaalisen yhdysvaikutuksen orastumisprosentin ja fosforinoton välillä.

20 Vaikka kasvutulokset pelto-oloissa ovat olleet hyviä, fosforin hyödyntäminen tehostunut ja fosforilannoituksen kokonaistarve pienentynyt, on kuitenkin käytännössä havaittu joitakin ongelmia.

25 Ongelmallista on ollut tarve jauhaa lannoiteraaka-aineet riittävän hienoksi. Itse jauhaminen on sitä paitsi ylimääräinen ja ongelmallinen työvaihe. Kaikkia suoloja ei pystytä jauhamaan, esimerkiksi niiden hygroskooppisuuden tai kidevesien vuoksi. Lisäksi hienojakoinen lannoitejauhe pölyää. Siementen hiertyessä toisiaan vastaan osa lannoitteesta voi irrota siementen pinnalta, jos jauhatus on epätasainen tai/ja partikkelikoko on vähänkään suurempi.

30 Jo edellä mainittujen epäkohtien lisäksi on myös todettu pinnoitettaessa siemeniä lannoitteilla huomattavia kasvialijakohtaisia eroja (Scott, J.M. 1989, Seed coating and treatments and their effects on plant establishment, Advances in Agronomy 42:43-83). Pääosin ollaan sitä mieltä, että lannoi

tesuolojen fytotoksinen ja siten itävyyttä alentava vaikutus on seurausta ionitoksisuudesta. Esimerkiksi viljakasveista kaura on siemenpinnoituksissa kestävämpi lannoitesuoloille kuin vehnä. Syyksi tähän on todettu poikkeava siemenen rakenne. Kauralla siemenen alkio on helpeiden ja kalcidon suojaama kun taas vehnä on paljassiemenninen laji. Vastavasti viljakasvit ovat yleisesti kestävämpiä lannoiteiden siemenpinnoitukselle kuin palkokasvien siemenet. Toisin sanoen, siemenkuoron osat itsessään tarjoavat oivallisen suojan lannoitesuolojen vaikutuksia vastaan eräillä lajeilla.

Alalla vallitsevana käsityksenä on, että lannoitesuolojen fytotoksiset vaikutukset tulevat eri kasvilajeilla herkemmin esille maissa, jotka kärsivät kuivuusstressistä. Lajiherkkyden ja maan kuivuusstressin haitallista vuorovaikutusta siementen pinnoituksessa lannoitteilla on pyritty poistamaan lisäämällä herkille lajeille keinotekoinen suojakerros ennen varsinaista lannoitepinnoitusta. Tällaisina suoja-aineina on käytetty mm. sokereita (esim. sakkaroosi) tai polyvinyyliasetaattia. Mutta ko. aineiden käyttö käytännön pinnoitus-työssä ei ole osoittautunut tähän mennessä käytännölliseksi. Myös lannoitesuolojen valinnalla sekä suolojen pH:n saadolla on mahdollista vähentää fytotoksisia vaikutuksia, mutta samalla saatetaan menettää varsinainen lannoitepinnoituksen teho, erityisesti jos ravinteiden liukoisuus heikkenee.

Keksinnön lyhyt kuvaus

Esillä oleva keksintö kohdistuu pinnoitettuihin siemeniin ja menetelmään pinnoittaa siemeniä. Keksinnöllä saavutetaan erityisen edullinen vaikutus paljassiemienisten lajien pin-

5 noittamisessa.

Keksintö kohdistuu myös pinnoitteeseen, joka käsittää metalleja kompleksoivan kiinniteaineen ja hivenaine ja/tai ravinnusainan.

10

Keksinnön yksityiskohtainen kuvaus

Keksinnön tunnusmerkilliset piirteet ilmenevät patenttivaatimuksista 1-9.

15

Esillä olevan keksinnön mukaisesti on aikaansaatu pinnoitettu kasvin siemen, joka on pinnoitettu ainakin yhdellä kiinniteaineella käsittäen ainakin yhden asparagiinihappojohdannaisen ja ainakin yhdellä kasviraavinteella. Keksintö koskee myös pinnoitteen koostumusta ja menetelmää siemenen pinnoittamiseksi.

20

Keksinnön mukaisesti on onnistuttu vähentämään kasvin lajiherkkyyden ja olosuhteiden haitallista vuorovaikutusta siementenpinnoituksessa kasviraavinteilla käyttämällä kiinniteaineena ainakin yhtä asparagiinihappojohdannaista. Yhdisteet sinänsä ovat tunnettuja metallien kompleksointiaineita, joiden on todettu hajoavan luonnossa.

25

Keksinnön mukaisia pinnoitukseen sopivia kompleksointiaineita ovat mm. etyleenidiamiini-dimeripihkahappo (ethylenediamine disuccinic acid = EDDS), 2,2'-iminodimeripihkahappo (iminodisuccinic acid = ISA), polyasparagiinihappo sekä näiden isomeerit, näiden alkalimetallisuolat ja näiden maa-

30

35 alkalimetallisuolat.

Keksinnön mukaisesti on mahdollista käyttää useampaa kiinnityksineyhdistettä riippuen kasvilajiherkkyydestä ja kasvuolosuhteista. Samoin siemen voidaan pinnoittaa yhdellä tai useammalla hivenainella ja/tai ravinnesuolalla.

5

Keksinnön mukaisten kiinniteaineiden käyttö parantaa huomattavasti hivenaineiden/ravinnesuolojen kiinnipysymistä siemenissä alentamatta siementen itävyyttä, jopa paljassiemienisten lajikkeiden itävyydessä ei ole havaittavissa alonoma.

10

Pinnoitekoostumus valmistetaan edullisesti liettämällä hivenaine ja/tai ravinnesuola kiinnityksineen vesiliuokseen. Vesifaasiin liuenut ravinnesuola edesauttaa hivenaineen /ravinteen tasaista jakautumista pinnoitteessa.

15

Kasviravinnekomponentteina voivat esiintyä mitkä tahansa tarpeellisista (essential) epäorgaanisista ioneista (primaari-, sekundaari- ja hivenravinteet), mutta myös kasvira-vinteita vapauttavat orgaaniset yhdisteet kuten urea tai metyleeniurea. Kasviravinnekomponentti voi olla pääravinnesuola käsittäen N, K, P, Ca, S, Mg-ioneja tai hivenravineita käsittäen Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, Cl, B, ja Co-ioneja.

20

Mainittu ravinnesuola sisältää edullisesti fosfaattia. Se voi koostua yhdestä tai useammasta fosfaattisuolasta, esimerkiksi mononatrium-, monokalium- tai monoammoniumfosfaatti. Vastaavan ravinneseoksen voi myös muodostaa fosfori-haposta ja erilaisista emäksistä. Fosforihappona voi olla mikä tahansa väkevä fosforihappo, erityisesti fluoripoiistettu lannoitelaatuinen reuhappo (ns. Prefohappo). Emäkset voivat olla oksideja, hydroksideja tai karbonaatteja tai näiden yhdistelmiä, esimerkkeinä KOH, NaOH, K₂CO₃, Na₂CO₃, NH₃, CaO, MgO, CaCO₃, CaMg(CO₃)₂.

25

30

Pinnoitekoostumus voi lisäksi sisältää muita tavanomaisia aineosia, kuten kasvinsuojeluaineita, kasvunsaajia, säilöntä-

35

aineita, stabilointiaineita ja/tai funktionaalisesti toimivia aineita kuten seleeniä. Pinnoitekoostumus voi sisältää myös sokeria.

- 5 Siemenen pinnoittamiseen käytetään suositeltavasti 0,1-5 paino-% kiinniteaineyhdistettä, 0,1-2 paino-% hivenainetta, 0,1-10 paino-% ravinnesuolaa, 0-2 paino-% muuta kasvin kasvuun vaikuttavaa ainetta ja 0,1-10 paino-% vettä suhteessa siemenen painoon.

10

Vesipitoinen pinnoitekoostumus sisältää suositeltavasti 10-30 paino-% kiinniteainetta ja 0-15 paino-% hivenainetta ja 0-40 paino-% ravinnesuola, 0-15 paino-% muita kasvin kasvuun vaikuttavia yhdisteitä ja 30-90 paino-% vettä.

15

Esitetyt hivenaine- ja ravinnesuolapitoisuudet on laskettu kidevedettöminä määrinä ellei ole toisin mainittu.

- 20 Keksinnön mukaisesti menetelmä siementen pinnoittamiseksi aikaansaadaan siten, että pinnoitettavia siemeniä viedään siementen käsittelyyn sopivaan laitteistoon, ja lisätään vesiliuoksen muodossa olevaa kiinniteainetta ja hivenainetta/ravinnesuoloja sisältävää liuosta pinnoittoon muodostamiseksi siementen pinnalle. Tällöin pinnoitus tapahtuu yksivaiheisesti.
- 25 Toinen tapa keksinnön mukaan on ns. kaksivaiheinen pinnoitusmenetelmä, jolloin siemen pinnoitetaan ensin kiinniteaineen vesiliuoksella tai kiinniteaineen ja hivenainetta/ravinnesuoloja sisältävällä vesiliuoksella ja sen jälkeen kiinteällä ravinnesuolajauheella.

30

- Eräs tapa päällystää siemeniä on annostella siemenet pyörivään rumpuun, ruiskuttaa kiinniteaineen ja hivenaineen/ravinnesuolan vesiliuos sekoittuvien siementien joukkoon ja edelleen sekoittaa siemeniä tasaisen
- 35 päällystystuloksen takaamiseksi. Lopuksi siemenet voidaan kuivata ilmavirralla.

- On myös mahdollista päällystää siemenet ruiskuttamalla kiinniteaineen vesiliuosta tai kiinniteaineen ja hiven-
5 aineen/ravannesuolan vesiliuosta siementen joukkoon rumpuun kiinnitysainekerroksen muodostumiseksi siemenen pinnalle ja edelleen lisätä ravannesuolajauhe kiinniteainekerroksen pääl-
10 le. Pintakäsiteltävien siementen koko ja pinnan laatu vaikuttavat siihen kuinka paljon kiinniteainetta tarvitaan halutun hivenravinne /ravannesuolamäärän kiinnittämiseksi siementen pinnalle.
- Jos siemeniä tahdotaan käsitellä myös kasvinsuojeluaineilla, kasvunsäätäjillä, säilöntäaineilla, stabilointiaineilla,
15 ja/tai funktionaalisesti toimivilla aineilla, kuten seleeni, vesiliukoisten aineiden lisäys voidaan tehdä samanaikaisesti kiinnitysaineen kanssa, kun taas jauhemuodossa olevien aineiden lisäys voidaan tehdä ennen ravannesuolajauheen lisäystä tai sen jälkeen tai samanaikaisesti ravannesuolajauheen li-
20 säämisen yhteydessä.
- Pintakäsiteltävien siementen koko ja pinnan laatu, jotka ovat kasvilajikohtaisia ominaisuuksia, vaikuttavat siihen, mikä on sopiva koostumus ja annosteltava määrä.
- Keksinnön tarjoamat ratkaisut esitellyihin ongelmiin
- 25 Biohajoavien yhdisteiden käyttö kiinniteaineena siemeniä pinnoitettaessa aikaansaa hivenaineiden ja ravannesuolojen lujan kiinnittymisen. Ravinteiden irtoaminen siemenestä on vähäistä koska erillisiä hivenaine/ravannesuolahiukkasia ei enää ole pinnassa. Mahdolliset suolapolteongelmat on myös
30 eliminoitu kun ravannesuolojen kasaurumia ei kerro herkillä siemenen pinnoille.
- Kiinniteaineiden metalleja kompleksoiva vaikutus jo yksinään siementen pinnoitteena tehostaa niiden alkukehitystä, koska
35 siemen pystyy hyödyntämään tehokkaasti maaperäänsikin sitoutuneita ravinteita.

- Keksinnön avulla siemenpäälylystyksessä voidaan joustavammin lisätä ravinteita. Koostumus ei ole sidottu raaka-aineisiin, koska myös happo ja emäskomponentteja voidaan lisätä.
- 5 Lisäksi koostumus on halvempi kun ravinnesuolojen sijasta voidaan käyttää niiden raaka-aineita.

- Pinnoitettu siemen antaa itämisen jälkeen kasvin juurille, niiden tarvitseman hivenravinteen ja fosforin. Fosfori siemenen pinnassa turvaa kasvin tärkeän alkukkehityksen selvästi paremmin kuin sijoituslannoitus, mutta myös tehokkaammin kuin siemenriviin annettu aloitus-lannoitus (starter). Erit-
tään hyvä ravinteiden hyötysuhde on eduksi viljelijälle ja takaa myös sen ettei luontoa rasiteta ylimääräisillä ravin-
15 nekuormituksilla. Hyvän alkukehityksen jälkeen kasvi pystyy ottamaan myös tehokkaasti maaperään aikaisemmin sitoutuneita ravinteita.

ESIMERKIT

Esimerkki 1

5 Maissin pinnoittaminen ISA:lla ja Na-fosfaatilla

- Maissilajike (Jet) pinnoitettiin 0,4 % P käyttäen liuosta jossa oli Na-ISA:a, natriumfosfaattia ja sokeria. Vertailukokeessa käytettiin vastaavaa fosforimäärää (0,4 % P), mutta pinnoitteena käytettiin pastaa joka koostui 50 % monokaliumfosfaattijauhetta ja 50 % kiinnikettä. Kiinnikkeessä oli 50 % seosmelassia, 10 % mineraaliöljyä, 3,1 % emulgointiainetta, 0,6 % stabilointiainetta ja 36,3 % vettä. Reseptit ovat taulukossa 1. Astiakokeissa käytettiin lisäksi kontrollina pinnoittamattomia siemeniä. Taulukossa 2 on esitetty kuivapaino 18 päivän kuluttua, itävyysprosentti, kuiva-aineen ravinneprosentit (kolmen kerranteen keskiarvona ja standardipoikkeama STD). Suhteellinen ravinnepitoisuus kontrolliin verrattuna on esitetty taulukossa 3.

20

Tuloksista nähdään että itävyys on säilynyt, fosforinotto on parantunut ja kelaatin vaikutuksesta myös hivenaineiden otto (Mg, Fe, Cu, Zn, Mn).

25 Taulukko 1. Pinnoitteiden koostumus

	Mais- sin sieme- niä, g	NaH ₂ PO ₄ +H ₂ O g	KH ₂ PO ₄ g	34-% Na- ISA g	soke- ria, g	Kiin- nike g	vettä g	N, g	P, g	K, g
ISA + Na- fos- faatti	400	20	0	30	5	0	0,5	0,4	4,5	0
MKP- pasta	100	0	1,75	0	0	1,75	0	0	0,9	0,5

Taulukko 2. Itävyys ja biomassan kuiva-aineen analyysit

	Kontrolli, ei pinnoitetta	Kontrolli STD	ISA + Na- fosfaatti	ISA + Na- fosfaatti, STD	MKP- pasta	MKP- pasta STD
Itävyys, %	98		99		89	
biomassa, kuivapaino, g	5,7		5,7		5,2	
K, %	1,88	0,015	2,07	0,017	2,81	0,006
P, %	0,63	0,014	0,68	0,004	0,66	0,005
Ca, %	0,94	0,009	0,84	0,011	0,78	0,001
Mg, %	0,45	0,005	0,50	0,006	0,42	0,019
Cl, %	0,60	0,004	0,62	0,006	0,60	0,009
Si, %	0,18	0,003	0,21	0,01	0,24	0,009
S, %	0,39	0,003	0,41	0,005	0,42	0,006
Fe, ppm	103	1,7	115	1,5	114	1,2
Mn, ppm	64	0,0	64	2,6	54	3,1
Zn, ppm	39	1,0	45	1,5	44	1,2
Cu, ppm	7	1,3	9	0,5	8	1,0

5 Taulukko 3. Ravinteiden otto suhteessa kontrolliin

	Kontrolli, ei pinnoit- etta	%	ISA + Na- fosfaatti	% kontrolliin verrattuna	MKP- pasta	% kontrolliin verrattuna
Itävyys, %	98	100	99	101	89	91
kuivaa biomassaa, g	5,7	100	5,7	100	5,2	91
K, mg	107	100	118	110	146	136
P, mg	35,9	100	38,8	108	34,2	95
Ca, mg	53,8	100	48,1	89	40,6	76
Mg, mg	25,7	100	28,8	112	21,8	85
Cl, mg	34,4	100	35,4	103	35,4	103
Si, mg	10,1	100	11,9	118	12,7	125
S, mg	22,1	100	23,4	106	21,8	99
Fe, mg	0,587	100	0,654	111	0,591	101
Mn, mg	0,365	100	0,365	100	0,283	77
Zn, mg	0,222	100	0,258	116	0,231	104
Cu, mg	0,039	100	0,049	126	0,040	104

Esimerkki 2

Pellavansiementen pinnoitus ISA:lla ja sinkkisulfaattilla

- 5 Pellavansiementä pinnoitettiin 0,15 (A), 0,225 (B) ja 0,3 % Zn (C) käyttäen liuosta, jossa oli sinkkisulfaattia ja ISA:n Na-suolaa. Resepti on esitetty taulukossa 4. Astiakoe tehtiin lannoitetussa turpeessa (50 ppm N, 50 ppm P, 63 ppm K ammoniumnitraatista ja monokaliumfosfaatista) käyttäen pin-
- 10 noittamattomia siemeniä kontrollina. Taulukossa 5 on esitetty itävyysprosentti, biomassan kuiva-ainemäärä 14 päivän jälkeen ja kuiva-aineen analyysit (kolme kerrannetta ja standardipoikkeama STD). Ravinteiden otto on parantunut (taulukossa 6) muidenkin kuin sinkin osalta.

15

Taulukko 4. Pinnoitteen koostumus

	ZnSO ₄ ·7H ₂ O, g	34-% Na-ISA, g	wettä, g	Zn, g	N, g	P, g	S, g
ISA + Zn-sulfaatti	14,4	50	60	3,3	0,7	0	1,6

Taulukko 5. Itävyys ja biomassan kuiva-aineen analyysit

	Kontrolli, ei pinnoitetta	Kontrolli STD	A 0,15 % Zn	A 0,15 % Zn, STD	B 0,225 % Zn	B 0,225 % Zn, STD	C 0,3 % Zn	C 0,3 % Zn, STD
Itävyys, %	94		90		86		88	
biomassa kuiva-paino, g	2,73		2,86		2,76		2,86	
K, %	4,26	0,069	4,34	0,059	4,28	0,026	4,24	0,023
P, %	0,79	0,023	0,73	0,010	0,73	0,006	0,73	0,014
Ca, %	1,12	0,025	1,14	0,010	1,11	0,010	1,08	0,020
Mg, %	0,79	0,064	0,80	0,050	0,79	0,029	0,77	0,009
Cl, %	0,77	0,025	0,79	0,025	0,77	0,014	0,76	0,007
S, %	0,46	0,005	0,45	0,008	0,45	0,005	0,45	0,007
Na, %	0,26	0,042	0,30	0,028	0,27	0,026	0,29	0,057
Si, %	0,067	0,002	0,068	0,003	0,067	0,007	0,071	0,003
Fe, ppm	85	4,0	85	1,7	92	2,5	81	3,6
Mn, ppm	120	4,4	119	2,6	115	3,0	115	5,0
Zn, ppm	32	2,1	43	1,5	54	0,6	53	2,0

14

Taulukko 6. Ravinteiden otto suhteessa kontrolliin 14 päivää kylvöstä

	Kontrolli, ei pinnoi- tetta	%	A 0,15 % Zn, mg	A % kont- rollista	B 0,225 % Zn, mg	B % kont- rollista	C 0,3 % Zn, mg	C % kont- rollista
Itävyys, %	94		90		86		88	
kuiva biomassa, g	2,73		2,86		2,76		2,86	
K, mg	16,3	100	124,1	106,7	118,1	101,6	121,3	104,3
P, mg	21,6	100	20,9	96,8	20,1	93,4	20,9	96,8
Ca, mg	30,6	100	32,6	106,6	30,6	100,2	30,9	101,0
Mg, mg	21,6	100	22,9	106,1	21,8	101,1	22,0	102,1
Cl, mg	21,0	100	22,6	107,5	21,5	101,1	21,7	103,4
S, mg	12,6	100	12,9	102,5	12,4	98,9	12,9	102,5
Na, mg	7,1	100	8,58	120,9	7,45	105,0	8,29	116,8
Si, mg	1,83	100	1,95	105,3	1,85	101,1	2,03	111,0
Fe, mg	0,23	100	0,24	104,8	0,25	109,4	0,23	99,8
Mn, mg	0,33	100	0,34	103,5	0,32	96,9	0,33	100,4
Zn, mg	0,09	100	0,12	140,5	0,15	170,6	0,15	173,5

Esimerkki 3

Pellavan siementen kasvutapa käytettäessä keksinnön mukaista pinnoitusmenetelmää sinkin lisäämisessä

5

Kauden 2002 - 2003 aikana tehtiin koesarjat, jossa verrattiin keksinnön mukaisella siementen pinnoituksella käsiteltyjen kuitupellavien kasvutapaa normaalilla tavalla viljeltyihin pellaviin. Keksinnön mukainen optimaalinen annostusmäärä keksinnön mukaista sinkkipinnoitelta oli 4,5 % siemenpainosta. Tämän annosmäärän jälkeen pellava ei kyennyt kasvussaan enää käyttämään ylimääräistä sinkkiä merkittävästi hyväkseen. Pinnoitteessa oli puhdasta sinkkiä kaikkiaan 5 % (v/v) sinkkisulfaattina.

15

Sinkin puutosoireet tulivat kenttäkokeissa näkyviin kun sen maanpäällisen osan kasvupituus saavutti noin 10 cm korkeuden. Sinkin puutteen seurauksena pellava alkoi tuottaa sivuversoja ja kuidun laatu laski. Vastaavassa kokeessa pellavan siemenet pinnoitettiin sinkillä käyttäen keksinnön mukaista menetelmää. Pinnoitusmäärä oli 4,5 prosenttia siementen painosta. Pinnoituksen seurauksena pellavakasvustoissa ei havaittu alkukasvun aikana einkin puutosoireita, eikä kasvusto siksi tuottanut myöskään kuidun laatua alentavia sivuhaaroja. Kuidusta muodostui pitkää ja laadultaan kauppakelpoista.

25

Taulukko 7.

Keksinnön mukaisella menetelmällä sinkkipinnoitettujen kuitupellavan siementen sinkkisaanto kasvuston ollessa 10 cm. pitkä. Lajike: Hermes ou Agatha, Ranska.

5	Käsittely	Zn saanto (ppm)	Zn muutos
		kasvustossa	asvustossa
	Verrokki		
	pinnoittamaton siemen)	29	-
10	Keksinnön* mukainen 3,0 % pinnoitus ppm	37	+ 8
	Keksinnön* mukainen 4,5 % pinnoitus ppm	47	+ 18
15	Keksinnön* mukainen 6,0 % pinnoitus ppm	51	+ 22

* Keksinnön mukaisessa pinnoituksessa 5 % puhdasta sinkkiä.

20 Esimerkki 4

Ominaispainoltaan hyvin kevyitä ja pienikokoisia siemenlajeja kuten esimerkiksi *Poa pratensis* pinnoitettiin keksinnön mukaisella pinnoitteella ja sen tolmivuudella verrattiin vastaavaan iSeed siemenkäsittelyyn. Keksinnön mukaisessa siementen pinnoituksessa siemenet pinnoitettiin ISA-kiinnitöaineella, jossa oli kasviravinteina natriumia ja kalium-nitraattia.

30 iSeed siemenkäsittelyllä tarkoitetaan hakijan julkaisussa WO 0145489 kuvattua käsittelyä, jossa siemenet on pinnoitettu emulsioemulsion muodossa olevalla kiinnitöaineen ja kalium-nitraatin sekä monokaliumfosfaatin seoksella.

35 iSeed siementenkäsittelyn todettiin levittyvän *Poa pratensis* lajilla siemeniin epätasaisesti. Epätasaisen pinnoituksen

17

vuoksi siemenien itävyys laski, ja siementen tekninen käsiteltävyys kylvötyössä heikkeni.

Sen sijaan keksinnön mukaisella ISA-kiinniteaineella pinnoitetut siemenet orastuivat hyvin ja siementen tekninen
5 laatu kylvötyötä ajatellen oli moitteeton.

Taulukko 8.

10	Koejäsen	Oraiden määrä, kpl
	Kontrolli	561 ab
	Natrium-ISA + KNO ₃	582 h
15	iSeed-NPK	383 a

Parivertailu tehty Tukeyn testillä $P=0.05$.

20 Esimerkki 5

Keksinnön mukaisten kiinnikkeiden vertailu maissilla käyttäen sekä sinkkiä että fosforia.

25 Maissin siemeniä päällystettiin liuoksilla, jossa oli biohajoavaa kiinniteainetta, sinkkisulfaattia ja natrium-fosfaattia (taulukko 9). Siementiin sinkkiä tuli 0,1 % Zn ja fosforia 0,225 % P. Kiinniteaineiden (Na-ISA, Na-EDDS) ja sinkin moolisuhteet olivat 1:1. Na-polyasparagiinihapon
30 osalta käytettiin kaksi toistuvaa yksikköä yhtä sinkkiä kohden. Kiinnikkeitä Na-ISA ja Na-polyasparagiinihappo varrattiin samalla maissierällä (146). Toinen maissierä (147) käytiin Na-EDDS-kokeessa. Itävyyskokeessa oli 25 siementä/astia ja 6 rinnakkaiskoetta. Kokeessa analysoitiin
35 itävyyttä ja biomassan kuiva-ainetta sekä ravinteiden ottoa (taulukko 10). Ravinneottoa on verrattu kontrolleihin taulukossa 11.

Tuloksista käy ilmi että itävyys säilyi kaikissa kokeissa hyvänä. Lisätty sinkki siirtyi hyvin kasveihin ja parantumista näkyy muissakin pääravinteissa (K, P, Mg, S) ja hivenravinteissa (Fe, Cu).

Taulukoista 10 ja 11 nähdään että eri kiinnikkeillä on toisistaan poikkeava kyky parantaa ravinteiden kulkeutumista, esimerkiksi ISA lisää magnesiumin, polyasparagiinihappo raudan ja EDDS kuparin saatavuutta.

Taulukko 9. Maissin Zn- ja P-päällystys eri kiinnikkeillä

	ISA	Polyasparagiinihappo	EDDS
Maissin siemeniä, g	2000	2000	2000
34-% Na-ISA, g	30,0		
43,5 % Na-polyasparagiinihappo, g		44,4	
43,0 % Na-EDDS, g			26,7
ZnSO ₄ *7H ₂ O, g	8,64	8,64	8,64
NaH ₂ PO ₄ *H ₂ O, g	20	20	20
Zn, g	2,0	2,0	2,0
P, g	4,5	4,5	4,5
S, g	1,0	1,0	1,0
N, g	0,4	1,7	0,9

Taulukko 10. Pinnoitetun maissin itävyys ja biomassan kuiva-
aineen koostumus 12 päivää kylvöstä

	Kontrolli 146	ISA	Polyaspara- giinihappo	EDDS	Kontrolli 147
Siemenrä	146	146	146	147	147
Itävyys-%	99,3	100	99,3	100	100
Biomassan kuiva-aine, g	6,02	6,08	6,45	6,36	7,15
K,mg	140	140	160	170	167
P,mg	42,9	46,2	47,5	43,3	43,2
Ca,mg	55,6	53,4	55,2	53,5	61,6
Mg,mg	32,1	35,8	37,4	33,3	37,8
S,mg	29,4	31,7	34,2	32,8	34,0
Si,mg	13,2	13,9	14,6	15,4	15,1
Cl,mg	23,6	21,6	22,3	25,8	28,1
Fe,mg	1,23	1,21	1,30	1,86	1,65
Mn,mg	0,48	0,45	0,46	0,41	0,47
Zn,mg	0,28	0,44	0,45	0,62	0,31
Cu,mg	0,05	0,05	0,05	0,09	0,10

Taulukko 11. Ravinneotto kontrolleihin (- 100) verrattuna

	Kontrolli 146	ISA	Polyaspara- giinihappo	EDDS	Kontrolli 147
Siemenrä	146	146	146	147	147
K	100	106	115	102	100
P	100	108	111	100	100
Ca	100	96	99	87	100
Mg	100	111	116	88	100
S	100	108	116	96	100
Si	100	106	111	102	100
Cl	100	91	95	92	100
Fe	100	99	106	112	100
Mn	100	95	98	86	100
Zn	100	157	160	198	100
Cu	100	101	107	89	100

L3

20

Vaatimukset

1. Pinnoitettu kasvin siemen, t u n n e t t u siitä, että se käsittää siemenen, joka on pinnoitettu ainakin yhdellä kiinnitöainocolla käsittäen ainakin yhden asparagiinihappojohdannaisen ja ainakin yhdellä kasviraavinleella.
2. Vaatimuksen 1 mukainen pinnoitettu siemen t u n n e t t u siitä, että kiinniteaineyhdiste on valittu joukosta etyleeni-diamiini-dimeripihkahappo, 2,2'-iminodimeripihkahappo ja polyasparagiinihappo sekä näiden isomeerit, näiden alkalimetallisuolat ja näiden maa-alkalimetallisuolat.
3. Vaatimuksen 1 tai 2 mukainen pinnoitettu siemen t u n n e t t u siitä, että pinnoite sisältää 0,1-5 paino-% kiinniteaineyhdistettä suhteessa siemenen painoon.
4. Vaatimuksen 1 mukainen pinnoitettu siemen t u n n e t t u siitä, että pinnoite sisältää 0,1-2 paino-% hivenainetta suhteessa siemenen painoon.
5. Vaatimuksen 1 mukainen pinnoitettu siemen t u n n e t t u siitä, että pinnoite sisältää 0,1-10 paino-% ravinnesuolaa suhteessa siemenen painoon.
6. Vaatimuksen 1 mukainen pinnoitettu siemen t u n n e t t u siitä, että pinnoite lisäksi sisältää 0-2 paino-% muuta kasvin kasvuun vaikuttaa ainetta, kuten kasvinsuojeluainetta, kasvunsäätäjää, säilöntäainetta, stabilaattoria, funktionaalisesti toimivaa ainetta ja sokeria sekä 0,1-10 vettä suhteessa siemenen painoon.

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen pinnoitettu kasvin siemen, t u n n e t t u siitä, että vesipitoinen pinnoitekoostumus sisältää 10-30 paino-% kiinniteainetta, 0-15 paino-% hivenainetta, 0-40 paino-% ravinnesuolaa, 0-15 paino-% muita kasvin kasvuun vaikuttavaa ainetta ja 30-90 paino % vettä.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen pinnoitettu siemen t u n n e t t u siitä, että pinnoitekoostumuksen kiinniteaineyhdiste on valittu joukosta etylenidiamiini-dimeripihkahappo, 2,2'-iminodimeripihkahappo ja polyasparagiinihappo sekä näiden isomeerit, näiden alkalimetallisuolat ja näiden alkalimetallisuolat.

9. Menetelmä siementen pinnoittamiseksi t u n n e t t u siitä, että pinnoitettavia siemeniä viedään siementen käsittelyyn sopivaan laitteistoon, ja lisätään joko

a) vesipitoista pinnoiteseosta, joka käsittää ainakin yhden kiinniteaineyhdisteen ja kasviravinteen, joka käsittää hivenaine ja/tai ravinnesuoloja, ja mahdollisesti muita kasvin kasvuun vaikuttavia aineita pinnoitteen muodostamiseksi siemenen pinnalle,

tai

b) ainakin yhtä vesipitoista kiinniteaineyhdistettä kiinniteainekerroksen muodostamiseksi siemenen pinnalle, ja lisätään kasviravinnejauhetta, joka käsittää hivenaine ja/tai ravinnesuoloja ja mahdollisesti muita kasvin kasvuun vaikuttavia aineita siten, että muodostuu pinnoite siemenen pinnalle, tai

c) vesipitoista pinnoiteseosta, joka käsittää ainakin yhden kiinniteaineyhdisteen ja kasviravinteen kiinnitysainekerroksen muodostamiseksi siemenen pinnalle, ja lisätään kasviravinnejauhetta, joka käsittää hivenaine ja/tai ravinnesuoloja ja mahdollisesti muita kasvin kasvuun vaikuttavia aineita siten, että muodostuu pinnoite siemenen pinnalle.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.